



DIAGNÓSTICO DA OBSOLESCÊNCIA TECNOLÓGICA VISANDO A PRESERVAÇÃO DIGITAL DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO: CASO BCO/UFSCar.

Tamie Aline Lança¹, Roniberto Morato do Amaral², Marina Penteado³

¹ Graduanda em Biblioteconomia e Ciência da Informação, UFSCar, São Carlos, SP

² Doutor em Engenharia de Produção, UFSCar, São Carlos, SP

³ Chefe do Departamento de Processamento Técnico e responsável pela BDTD/UFSCar.

Resumo

Com aumento da geração de informação no formato digital e sua rápida obsolescência tecnológica, surge um novo desafio e requisito fundamental neste contexto: a preservação digital. Dada a sua importância para as bibliotecas universitárias, o objetivo desta pesquisa foi desenvolver uma solução computacional baseada em software livre para a preservação digital do conhecimento científico, com base em um modelo de diagnóstico da obsolescência tecnológica, construído a partir de artigos que versam sobre a temática. Pesquisa-ação foi o método utilizado e o objeto de estudo a Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da Biblioteca Comunitária da Universidade Federal de São Carlos (BDTD/UFSCar). Os resultados alcançados foram: 1) a formatação e aplicação de uma estrutura para apoiar o processo de diagnóstico do status da obsolescência tecnológica e; 2) 2) Desenvolvimento e aplicação de uma solução computacional para a preservação digital do conhecimento científico produzido pelos Programas de Pós Graduação Stritu Sensu da UFSCar. Concluí-se que os resultados potencializam a contribuição da comunidade científica da UFSCar ao divulgar e preservar os documentos digitais gerados nos na instituição, através dos recursos tecnológicos disponíveis na época, tendo garantida sua integridade, autenticidade e confiabilidade.

Palavras-Chave: Preservação digital; Biblioteca digital aberta e interoperável; Obsolescência tecnológica.

Abstract

With increased generation of information in digital format and its rapid technological obsolescence, a new challenge and fundamental requirement in this context: the digital preservation. Given its importance for university libraries, the goal of this research is to develop a computational solution based on free software called Refresher for digital preservation of scientific knowledge, based on a diagnostic model of technological obsolescence built from articles that deal with theme. Action research was the method used and the object of study to Digital Library of Theses and Dissertations of the Community Library of the Federal University of São Carlos (BDTD / UFSCar). The results ensure that the contribution of cultural, historical and scientific research community UFSCar expressed increasingly by manifestations of digital documents, can be continuously accessed in terms of content and features through technological resources available at the time, with guaranteed integrity, authenticity and reliability.





Keywords: Digital preservation; Digital library open and interoperable; Technology obsolescence.

1 Introdução

Na contemporânea sociedade do conhecimento, as universidades são cada vez mais valorizadas por aquilo que produzem e divulgam. Ganham credibilidade à medida que externalizam o conhecimento produzido, disponibilizando seu conteúdo na web. Grande parte deste conhecimento é registrado em documentos digitais, devido à facilidade de criação e principalmente de acesso. Com aumento da geração de informação no formato digital, além de sua rápida obsolescência tecnológica, surge um novo desafio e requisito fundamental neste contexto: a preservação digital.

Dada a importância da preservação digital para as bibliotecas universitárias, o objetivo geral desta pesquisa é desenvolver e aplicar uma solução computacional para a preservação digital do conhecimento científico, com base em um diagnóstico da obsolescência tecnológica da BDTD/UFSCar, objeto de estudo da pesquisa-ação.

A pesquisa visa contribuir para a otimização dos recursos utilizados para a divulgação e preservação do conhecimento gerado através dos Programas de Pós-Graduação Strictu Sensu (PPG) e garantir que a contribuição cultural, histórica e científica da comunidade UFSCar, expressa cada vez mais por manifestações de documentos digitais, possa ser continuamente acessada, em termos de conteúdo e funcionalidades através dos recursos tecnológicos disponíveis na época, tendo garantida sua integridade, autenticidade e confiabilidade.

2 Revisão de Literatura

Segundo Drabenstott, Burman e Macedo (1997), a transmissão eletrônica da informação dá novo sentido à biblioteca, cuja intenção é tornar a informação acessível aos usuários, integrando múltiplas tecnologias. A biblioteca universitária e os PPG estão inseridos num contexto maior, que é a Universidade. Esta atua como geradora, transmissora e receptora de conhecimento. “Ao disponibilizar sua produção por meio de bibliotecas digitais bem aparelhadas, a pós-graduação





brasileira tem a oportunidade de expor a qualidade do que produz para o grande público e, assim, promover sua integração com o restante da sociedade” (PACHECO e KERN, 2001).

Bibliotecas digitais com “arquivos abertos” ampliam a disseminação dos trabalhos científicos, introduzindo inovações no processo de construção do conhecimento e gerando facilidade e diminuição no custo de transmissão. Com a criação dos repositórios institucionais abertos, tornou-se possível o auto-arquivamento da produção científica e os pesquisadores passaram a dispor tanto de uma ferramenta de difusão de seus trabalhos como também de um veículo de comunicação com seus pares (ARELLANO, 2004). Biblioteca digital é um repositório de informação em formato digital que é composto por um sistema aberto, de múltiplas interligações e múltiplos subsistemas, envolvendo um ambiente organizacional, profissionais especializados, recursos informacionais, usuários, tecnologia de informação, procedimentos padrões e protocolos (SAYÃO, 2007). Fundamental para a existência de bibliotecas digitais é a preservação dos objetos digitais nela contidos. Preservação digital é definida então, segundo Ferreira (2007) como a

“capacidade de garantir que a informação digital permaneça acessível e com qualidade e autenticidade suficientes para que possa ser interpretada no futuro recorrendo a uma plataforma tecnológica diferente da utilizada no momento da sua criação” (FERREIRA, 2007, p.20).

Entre os especialistas, existe um consenso acerca de alguns procedimentos que facilitam o processo de preservação digital, tal como definição de um conjunto gerenciável de padrões (preferencialmente abertos), aplicação de padrões na criação dos objetos digitais, acompanhamento da obsolescência tecnológica, migração dos formatos assim que estejam consolidados, armazenamento em ambiente estável e controlável, geração de cópias de preservação, entre outras. A preservação pode ser dividida em estrutural, investimentos iniciais das instituições que vão implementar a preservação e operacional, medidas concretas aplicadas aos



objetos digitais, como migração, refrescamento, emulação, preservação da tecnológica, entre outros. Todos os requisitos de preservação identificados na literatura estão dispostos nos resultados desta pesquisa.

3 Método e Desenvolvimento

Pesquisa-ação foi o método utilizado e a BDTD/UFSCar o objeto de estudo da pesquisa, escolhida devido a experiência de estágio da pesquisadora no local e do interesse da organização na construção de soluções para a preservação digital do seu acervo. O Instituto Brasileiro de Ciência e Tecnologia (IBICT) criou uma integração de bases de dados de teses e dissertações, denominada nesta pesquisa de BDTD/IBICT, nos padrões de metadados e de transferência MTD-BR, viabilizando o intercâmbio entre o sistema BDTD/IBICT e outros sistemas de repositórios. A BDTD/IBICT é compatível com *Dublin Core* e NDLTD (*Networked Digital Library of Theses and Dissertations*) e protocolo OAI-PMH para exportar metadados, através do TEDE (Sistema de Publicações Eletrônica de Teses e Dissertações).

Com base na literatura selecionou-se um conjunto de requisitos necessários ao processo de diagnóstico do *status* da obsolescência tecnológica de uma organização e em seguida aplicou-se o modelo no objeto de estudo. O resultado pode ser encontrado no Quadro 2, na seção *Resultados Finais*.

Após o diagnóstico foi desenvolvida uma solução para a preservação digital dos trabalhos científicos produzidos pelos PPG da UFSCar. A solução proposta permite o armazenamento, recuperação e acesso aos trabalhos em texto completo no formato *Portable Document Interface* (PDF) disponibilizados em DVD-ROM. Esta estratégia é denominada, segundo a literatura, *Refrescamento*, técnica na qual a informação é transferida para um suporte físico mais estável antes que o primeiro se deteriore. A solução desenvolvida em DVD-ROM compreende uma base de dados, um conjunto de documentos em PDF e um sistema de busca para recuperação e apresentação dos mesmos. Além do refrescamento de mídia, a solução proporciona à organização a otimização do uso do espaço físico, pois ao disponibilizar mais uma

forma de acesso aos usuários, poderá optar por armazenar somente um exemplar em papel dos trabalhos gerados pelos PPG. Levando-se em conta que os PPG da UFSCar geram aproximadamente 600 novos trabalhos por ano, a economia de espaço físico é relevante para a organização. No Quadro 1 é apresentada uma síntese do processo de desenvolvimento da solução. É importante ressaltar que todo o desenvolvimento da pesquisa contou com uma forte interação entre a pesquisadora e os membros da organização e esta interação é parte essencial do método pesquisa-ação.

Passos	Descrição das atividades
1) Coleta BDTD/UFSCar	Coleta dos trabalhos em PDF disponíveis online que não possuíam cópia no computador do setor. Realizada através de uma listagem com os dados referenciais dos trabalhos.
2) Recuperação de dados da BDTD	Recuperação dos dados referenciais sobre Teses e dissertação armazenadas na BDTD.
3) Tratamento dos dados	Formatação dos dados em um arquivo texto necessários à geração de uma base de dados ISIS.
4) Geração da base de dados ISIS	Geração da base de dados com o aplicativo MX da família ISIS, disponibilizado pela BIREME (2010).
	Construção de uma interface de gestão com o aplicativo WWINISIS, disponibilizado pela BIREME (2010).
	Indexação da base de dados: por autor, PPG, palavras-chave, entre outros campos descritivos.
5) Geração de uma interface de acesso	Aplicação do programa GENISIS para desenvolver as interfaces necessárias à recuperação e manipulação dos dados e dos textos completos das Teses e dissertações depositadas na BDTD/UFSCar.
6) Personalização da interface gráfica	Implementação de melhorias nas interfaces de através do software Macromedia Dreamweaver: inserção logo UFSCar e da BCo, configuração das cores entre outras melhorias.
7) Gravação DVD-ROM	Gravação de uma série de DVD abordando o conhecimento científico produzido por PPG, visando a disponibilização dos dados bibliográficos e do seu texto completo em formato PDF.
8) Avaliação	Avaliação da solução pelos trabalhadores da organização - em andamento.

Quadro 1 – Processo de desenvolvimento da solução computacional.

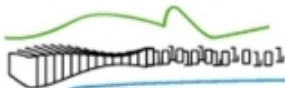
4 Resultados Parciais/Finais

Os resultados alcançados foram: 1) a formatação e aplicação de uma estrutura para apoiar o processo de diagnóstico do *status* da obsolescência

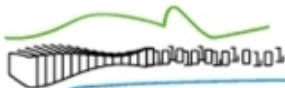


tecnológica da BDTD/UFSCar (Quadro 2); 2) Desenvolvimento e aplicação de uma solução computacional para a preservação digital do conhecimento científico produzido pelos PPG da UFSCar O Quadro 2 expõe os requisitos necessários à preservação digital e o diagnostico do *status* da obsolescência tecnológica da BDTD/UFSCar.





Abordagem	Diagnóstico da conformidade da BDTD/UFSCar aos requisitos necessários à preservação digital de uma biblioteca digital aberta e interoperável			Descrição
		SIM	NÃO	
Social	Estabilidade social da BDTD/UFSCar		X	Devido ao alto índice de “turn over” de estagiários, responsáveis pela inserção de dados e pelo fato de que a maioria dos componentes da equipe de trabalho não possui dedicação exclusiva à atuação com a BDTD/UFSCar.
	Gestores com preparação		X	Ausência de treinamentos formais na gestão de repositórios digitais.
	Profissionais preparados	X*		Parte da equipe recebeu treinamentos básicos sobre a operacionalização do sistema TEDE, ainda se faz necessários treinamentos que compreendam: linguagens de programação; editoração eletrônica entre outros.
	Equipe multidisciplinar	X*		01 Analista de sistema: dedicação parcial; 01 Bibliotecária: dedicação parcial; 01 Auxiliar administrativo: dedicação exclusiva; 02 Estagiários do Curso de Biblioteconomia e Ciência da Informação da UFSCar: dedicação exclusiva. Dada a demanda pelo serviço há necessidade de ampliação da equipe de trabalho.
	Planejamento de preservação digital		X	Incipiente: esta pesquisa é a primeira iniciativa da organização no sentido de preservação do conteúdo digital das teses e dissertações.
	Definição de objetivos (O que deve ser preservado?)		X	
	Estudo de iniciativas e experiências nacionais e internacionais		X	
	Aspectos legais	X		Há entendimento dos aspectos legais.
	Direitos autorais	X		Há entendimento dos direitos autorais.
	Atividades de acompanhamento da obsolescência tecnológica		X	Esta pesquisa é a 1ª iniciativa neste sentido.
	Financiamento sustentável	X		Atualmente os recursos são providos pela UFSCar. Existem iniciativas no sentido de encontrar novas fontes de fomento, como por exemplo, participação em editais.



	Responsabilidade pela acessibilidade		X	Atualmente não é possível acessar o conteúdo completo da BDTD/UFSCar pelo sistema BDTD/IBICT.
	Mecanismos de certificação	X		Utilização do sistema TEDE a BDTD/UFSCar é certificada pelo IBICT como biblioteca digital aberta e interoperável.
Estrutural	Softwares apropriados		X	Existe a demanda por aplicativos na editoração eletrônica dos documentos digitais.
	Softwares livres	X*		Sistema operacional Linux, Sistema de Gestão do repositório TEDE, Sistema servidor web Apache e Sistema de banco de dados: Livre. Aplicativos para a editoração de documentos: código proprietário.
	Hardware apropriado	X*		Equipamentos satisfatórios quanto ao número e desempenho. Dada a crescente demanda de serviço há necessidade de novos equipamentos.
	Modelo OAI	X		Conforme especificações BDTD/IBICT.
	Adoção de padrões de metadados (MTD-BR)	X		Conforme especificações BDTD/IBICT.
	Registros de metadados em XML/MTD-BR	X		Conforme especificações BDTD/IBICT.
	Protocolo OIA-PMH	X		Conforme especificações BDTD/IBICT.
	Adoção do padrão ETD-MS da NDLTD	X		Conforme especificações BDTD/IBICT.
	Padrões na criação dos objetos digitais	X		A geração dos documentos obedece à norma ABNT 14701. Existem anomalias quanto à aplicação da norma, porém nada que comprometa a qualidade dos documentos.
	Padrões no formato dos objetos digitais	X		Formato PDF.
	Garantia de integridade do objeto digital.	X*		Não há possibilidade de edição dos documentos disponibilizados na BDTD/UFSCar. Porém há o problema da falta de controle no acesso a pessoas externas e internas no Departamento responsável pela editoração e armazenamentos dos documentos.
	Garantia de acessibilidade plena		X	No momento não é possível acessar o conteúdo completo dos documentos pela BDTD/IBICT.
	Disponibilidade de conexão, velocidade e segurança	X*		As condições são satisfatórias. Há ocorrências de falhas de acesso temporárias e intermitentes.

Operacional	Cópias de segurança (backup) – digital	X*		Somente no servidor da UFSCar.
	Cópias de segurança (backup) – analógica	X*		Os documentos estão disponíveis em dois exemplares em papel. Isto ocasiona um alto consumo de espaço físico da BCo. Outro agravante é a falta de mecanismos de controle da entrega das teses e dissertações impressas.
	Espaço físico	X		A BDTD/UFSCar esta localizada no Departamento de Processamento técnico da BCo/UFSCar. Não há mecanismos de controle de acesso físico de pessoas internas e externas. Situação crítica, porque proporciona falta de segurança aos documentos sobre direitos autorais e de integridade dos documentos disponibilizados na BDTD/UFSCar, pois é possível ter acesso aos equipamentos e aplicativos utilizados na editoração eletrônica dos mesmos.

*Sim, porém com restrições.

Quadro 2 - Da conformidade da BDTD/UFSCar aos requisitos necessários à preservação digital.

Fonte: Adaptado de Conway (1994), Sant'Anna (2001), Arellano (2004), Sayão (2007), Ferreira (2007), BDTD (2009), Saramago (2004), Tammara (2008), IBICT (2009), Moreno e Arellano (2005), Gracio e Fadel (2008).

O segundo resultado trata-se da solução computacional para a preservação digital, denominada na literatura como *Refrescamento*. Foi desenvolvida com software livre e proporcionará maior acessibilidade ao conteúdo digital, necessária devido aos períodos de indisponibilidade identificados no diagnóstico. Acrescentará ainda uma rotina de *backup* mais segura e diminuirá a ocupação de espaço físico ocupado pelas teses e dissertações em formato impresso, que poderão contar apenas com um exemplar em papel na Biblioteca Comunitária da UFSCar - BCo, já que a solução servirá também como fonte de consulta e acesso ao texto completo em formato PDF.

As interfaces de busca e acesso ao texto completo da solução computacional podem ser visualizadas nas Figura 1 (Interface de busca) e Figura 2 (Interface de acesso ao texto completo) . A solução disponibiliza uma estratégia de busca pelos seguintes metadados: *Autor, Título, Ano, Palavras-chave, Cobertura e Todos os Campos*.



Figura 1 – Interface de busca da BDTD Lingüística.

Obs.: Solução implementada para o PPG Lingüística da UFSCar.

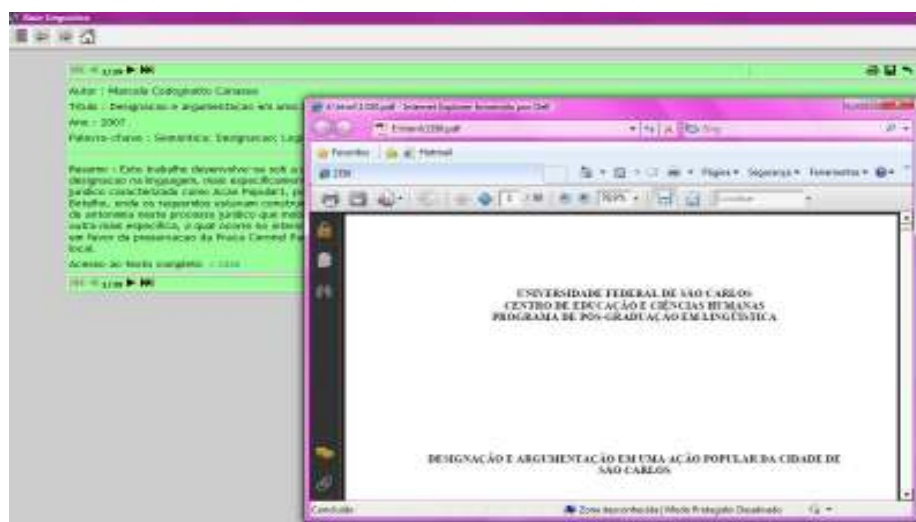


Figura 2 – Interface de acesso ao texto completo da BDTD Lingüística.

Obs.: Solução implementada para o PPG Lingüística da UFSCar.

5 Considerações Finais

Conclui-se que o objetivo da pesquisa foi alcançado, ao desenvolver um modelo de referência para o diagnóstico da obsolescência tecnológica e uma solução computacional envolvendo a estratégia de preservação denominada *Refrescamento*, pela literatura, para apoiar a preservação digital da BDTD/UFSCar.



Os resultados auxiliam para que a contribuição da comunidade científica da UFSCar, divulgada pelos documentos digitais gerados nos PPG da instituição, possa ser ininterruptamente acessada, em termos de conteúdo e funcionalidades através dos recursos tecnológicos disponíveis na época, tendo garantida sua integridade, autenticidade e confiabilidade.

A estrutura de referência apresentada nesta pesquisa contribui para as iniciativas de preservação digital nas bibliotecas universitárias e demais centros de informação, ao disponibilizar um modelo para diagnóstico da obsolescência tecnológica envolvendo requisitos sociais, estruturais e operacionais, de baixa complexidade de aplicação.

Há urgente necessidade de que os profissionais da informação se envolvam na questão da preservação digital por serem os principais atores nesta área. A informação digital é uma realidade e o volume de informações disponibilizadas nesse formato cresce a cada dia, tornando inevitável o desenvolvimento de políticas, estratégias e planejamentos de soluções que visam à preservação digital dos documentos informacionais

6 Referências

ARELLANO, M. A. Preservação de documentos digitais. **Ci. Inf.** [online], v.33, n.2, p. 15-27, 2004. Disponível em: <http://revista.ibict.br/index.php/ciinf/article/viewFile/305/271>. Acesso em: 20 nov. 2009.

BDTD – Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações. Disponível em: <<http://bdtb.ibict.br/>>. Acesso em: 30 dez. 2009.

CONWAY, P. *Preservação no universo digital*. Rio de Janeiro: Arquivo Nacional, 1997.

DRABENSTOTT, K. M., BURMAN, C. M., MACEDO, N. D. Revisão analítica da biblioteca do futuro. **Ci. Inf.** [online], v.26, n.2, 1997. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ci/v26n2/v26n2-11.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2009.

FERREIRA, M. **Introdução à preservação digital – conceitos, estratégias e actuais consensos**. Guimarães, Portugal: Escola de Engenharia da Universidade do Minho, 2006.





GRACIO, J. C. A.; FADEL, B. A Política de preservação digital nas instituições de ensino. In: IX Encontro de Pesquisadores - Uni-FACEF, 2008. *Anais...* Franca: Centro Universitário de Franca, 2008. Disponível em: <<http://www.facef.br/novo/publicacoes/IIforum/Textos%20EP/Jose%20Carlos%20e%20Barbara%20Fadel.pdf>>. Acesso em 03 maio 2010.

IBICT – Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia. Disponível em: <<http://www.ibict.br/>>. Acesso em: 16 março 2010.

MORENO, F. P.; ARELLANO, M. A. M. Publicação científica em arquivos de acesso aberto. *Arquivística.net*, Rio de Janeiro, v.1, n.1, 2005. Disponível em: <http://www.periodicos.ufrgs.br/admin/sobrelinks/arquivos/Publicacao_acesso_aberto.pdf>. Acesso em: 05 maio 2010.

PACHECO, R. C. S.; KERN, V. M. Transparência e gestão do conhecimento por meio de um banco de teses e dissertações: a experiência do PPGE/UFSC. *Ci. Inf.* [online], v.30, n.3, p. 64-72, 2001. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-9652001000300009. Acesso em: 20 dez. 2009.

SANT'ANNA, M. L. Os desafios da preservação de documentos públicos digitais. *Revista IP*, v.3, n.2, 2001. Disponível em: <http://www.ip.pbh.gov.br/ANO3_N2_PDF/ip0302santanna.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2009.

SAYÃO, L. F. Padrões para bibliotecas digitais abertas e interoperáveis. **Encontros Bibli: Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, Florianópolis, n. esp., 1º sem. 2007.

SARAMAGO, M. L. Metadados para preservação digital e aplicação do modelo OAIS, [s.d], Guimarães - Portugal. *Anais...* Guimarães: APBDA: [s.d.]. Disponível em: <<http://badinfo.apbad.pt/congresso8/comm2.pdf>>. Acesso em: 18 nov. 2009.

TAMMARO, A. M.; SALARELLI, A. *A biblioteca digital*. Brasília: Briquet de Lemos, 2008.

